

USULAN KEBIJAKAN PERSEDIAAN PRODUK KATEGORI SUPLEMEN DAN KEBUTUHAN HARIAN DI BM PT XYZ UNTUK MENGURANGI TOTAL BIAYA PERSEDIAAN MENGGUNAKAN METODE PERIODIC REVIEW (R,s,S)

Dhaifansyah Caesarramzy¹, Luciana Andrawina², Murni Dwi Astuti³

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom
Jl. Telekomunikasi Terusan Buah Batu, Bandung 40257

Email: dhaifansyah@gmail.com¹, lucianawina@gmail.com², murni.dwiastuti@gmail.com³

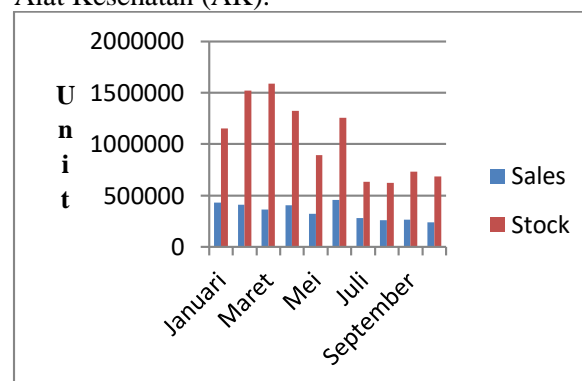
BM PT. XYZ merupakan pemasok tetap 27 apotek XYZ di kota Bandung. Produk yang dikelola terbagi atas kategori Obat Keras, Obat Bebas, Obat Bebas Terbatas, Suplemen, Kebutuhan Harian, dan Alat Kesehatan. Pada kondisi aktual, BM PT XYZ memiliki kebijakan persediaan dengan menerapkan interval pemesanan yang tetap. Namun titik pemesanan ulang dan tingkat persediaan maksimal belum memiliki standar yang baku. Akibatnya proses pengisian ulang persediaan menjadi tidak efisien dan mengakibatkan terjadinya *overstock* pada produk kategori suplemen dan kebutuhan harian yang menimbulkan ongkos total persediaan yang tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan usulan kebijakan persediaan terhadap produk kategori suplemen dan kebutuhan harian. Penelitian dimulai dengan melakukan uji distribusi pada data permintaan. Sebanyak 78 % produk berdistribusi normal dan 22 % berdistribusi *poisson*. Kemudian akan dilakukan analisis ADI-CV untuk melihat pola permintaan dan didapat sebanyak 72% pola *lumpy*, 24% pola *erratic*, dan 4% pola *slow moving*. Hasil distribusi dan pola permintaan yang dimiliki menjadi bahan pertimbangan dilakukannya peramalan permintaan. Untuk melakukan peramalan permintaan menggunakan simulasi *monte carlo* yang hasil perhitungannya akan dijadikan masukan untuk melakukan perhitungan metode *Periodic Review* (R,s,S). Hasil perhitungan menunjukkan kondisi usulan mampu menurunkan ongkos total biaya persediaan sebesar 46% lebih rendah dibandingkan biaya aktual dengan nilai penghematan sebesar Rp42,828,689.47.

Kata kunci: inventori, *overstock*, ADI-CV, *monte carlo*, *periodic review* (R,s,S).

1. PENDAHULUAN

PT XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang farmasi terbesar di Indonesia. Di beberapa daerah tertentu khususnya di kota Bandung, PT XYZ memiliki Business Manager (BM) sebagai pemasok tetap untuk seluruh apotek PT XYZ di kota Bandung. Business Manager yang selanjutnya disebut BM PT XYZ inilah yang bertugas untuk mendistribusikan seluruh produk kebutuhan apotek baik obat maupun consumerable goods ke 29 Apotek PT XYZ yang tersebar di seluruh wilayah kota Bandung. Sebagai sebuah pemasok (distributor), BM PT XYZ diharuskan untuk menentukan kebutuhan persediaan dengan tepat agar kebutuhan seluruh apotek dapat terpenuhi namun dengan jumlah persediaan yang optimal. BM PT. XYZ memiliki 6 kategori produk diantaranya Obat Keras (OK), Obat Bebas (OB), Obat Bebas Terbatas (OBT), Suplemen dan

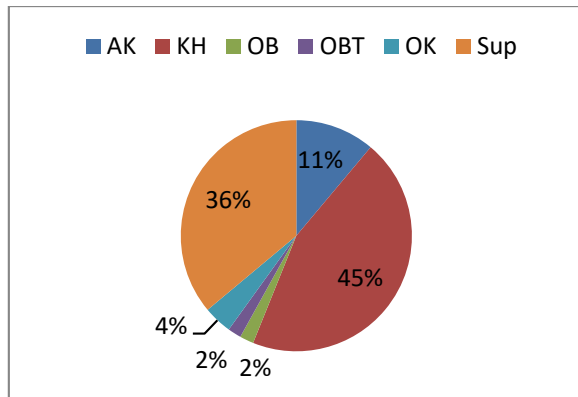
Vitamin (Sup), Kebutuhan Harian (KH), dan Alat Kesehatan (AK).



Gambar 1. Perbandingan stock dan sales

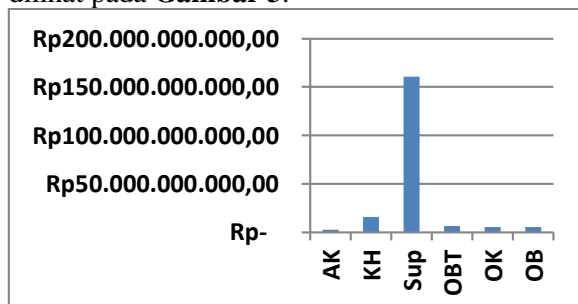
Dari **Gambar 1** dapat dilihat bahwa terdapat selisih antara jumlah *stock* dan jumlah permintaan. Gambar 1 memperlihatkan kondisi persediaan agregat BM PT. XYZ seluruh kategori produk. Untuk melihat jumlah *stock*

keeping unit yang mengalami *overstock* dari setiap kategori dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Jumlah SKU Overstock Setiap Kategori

Dari **Gambar 2** dapat dilihat bahwa kategori kebutuhan harian (KH) merupakan kategori dengan persentase produk *overstock* tertinggi yaitu sebesar 45% dari jumlah produk *overstock* keseluruhan, diikuti dengan kategori suplemen (Sup) dengan persentase sebesar 36%. Kategori-kategori produk tersebut merupakan salah satu penyebab terjadinya *overstock* pada persediaan BM PT. XYZ. Jika kondisi dari kedua kategori tersebut diperbaiki dan dijadikan fokus penelitian, maka akan memberikan pengaruh yang besar terhadap perbaikan bagi perusahaan. Kondisi *overstock* dapat dilihat dari posisi stock yang sering jauh melebihi jumlah permintaannya. Kondisi ini menimbulkan banyaknya nilai dana yang berlebih yang terjadi akibat terjadi kelebihan persediaan. Kondisi tersebut dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Perbandingan Total Nilai Dana Berlebih

Kategori suplemen dan vitamin merupakan kategori yang diutamakan karena memiliki nilai yang tinggi sehingga akan menyerap dana tertanam yang tinggi pula saat kondisi *overstock*

terjadi. Jika melihat pada kondisi persediaan BM PT.XYZ dapat dilihat bahwa parameter parameter yang berkaitan dengan kebijakan persediaan produk kategori kebutuhan harian dan suplemen yang meliputi interval pemeriksaan (R), titik pemesanan ulang (s) dan tingkat persediaan maksimal (S) perlu dilakukan perbaikan. BM PT.XYZ perlu menentukan kebijakan persediaan perbaikan yang meliputi beberapa parameter diantaranya interval pemeriksaan (R), titik pemesanan ulang (s) dan tingkat persediaan maksimal (S) bagi produk kategori kebutuhan harian dan suplemen. Pada kondisi eksisting BM PT XYZ hanya memiliki kebijakan terhadap interval pemeriksaan (R) yaitu setiap 14 hari. Parameter-parameter tersebut akan berpengaruh secara langsung pada kuantitas persediaan perusahaan. Perbaikan tersebut bertujuan untuk meminimasi kelebihan persediaan yang terjadi sehingga persediaan yang dimiliki dapat menimbulkan ongkos total persediaan yang lebih rendah namun tetap sanggup memenuhi jumlah permintaan. Penelitian terdahulu yang pernah dilakukan oleh (Setyaningsih & Basri, 2013) yang melakukan penelitian terhadap manajemen persediaan menggunakan kebijakan *periodic review* bagi produk makanan dan *consumer goods* di rumah sakit di Bandung. Penelitian akan dilakukan dengan melakukan peramalan permintaan menggunakan simulasi *monte carlo*. Hasil peramalan yang selanjutnya akan dihitung menggunakan kebijakan persediaan *periodic review* (R,s,S) untuk menghasilkan parameter-parameter diantaranya interval pemeriksaan (R), titik pemesanan ulang (s) dan tingkat persediaan maksimal (S).

2. STUDI LITERATUR

2.1 Persediaan

Persediaan adalah suatu sumber daya menganggur (idle resources) yang keberadaanya menunggu proses lebih lanjut. Proses yang lebih lanjut disini dapat berupa kegiatan produksi seperti yang dijumpai pada sistem manufaktur, kegiatan pemasaran seperti yang dijumpai pada sistem distribusi, ataupun kegiatan konsumsi seperti yang dijumpai pada sistem rumah tangga, perkantoran dan sebagainya (Bahagia, 2006).

Persediaan muncul akibat adanya perbedaan antara jumlah permintaan dan

penawaran atau penjualan. Perbedaan ini disebabkan oleh banyak faktor dan sifatnya berubah-ubah. Sehingga, pengendalian persediaan yang baik sangat dibutuhkan agar dapat mengantisipasi fluktuasi permintaan konsumen. Tujuan dari manajemen persediaan tersebut adalah untuk memiliki jumlah barang yang cukup di tempat yang tepat, waktu yang tepat, dan dengan biaya yang rendah (Tersine, 1994).

2.2 Analisis ADI-CV

Analisis ADI-CV merupakan analisis yang mengategorikan material berdasarkan pola permintaannya. Kategori pertama yaitu *continuous* merupakan kategori yang memiliki pola permintaan dan pemakaian yang sering atau biasa disebut *fast moving*. Sedangkan kategori kedua yaitu *intermittent* merupakan kategori yang memiliki pola permintaan dan pemakaian lambat atau biasa disebut *slow moving*. Kategori *intermittent* terbagi atas beberapa klasifikasi khusus sebagai berikut (A.A. Ghobbar, 2002):

- a) *Intermittent* : Permintaan muncul secara acak dengan sebagian besar periode memiliki permintaan sejumlah nol.
- b) *Lumpy Demand* : Permintaan mendekati pola acak dengan banyak periode waktu tanpa permintaan. Pada saat terjadi permintaan bersifat variatif
- c) *Erratic Demand* : Permintaan bersifat variatif. Pola ini lebih berhubungan terhadap permintaan daripada periode waktu.
- d) *Slow Moving* : Permintaan sejumlah nol secara acak. Permintaan sewaktu-waktu terjadi hanya untuk jumlah yang sedikit.

2.3 Simulasi Monte Carlo

Simulasi *monte carlo* adalah jenis simulasi pada model probabilistik yang berfungsi untuk mendekati suatu kondisi aktual dengan menggunakan sampling proses secara acak. Simulasi ini melibatkan penentuan distribusi probabilitas pada kondisi aktual lalu melakukan sampling secara acak dari distribusi tersebut untuk menentukan data yang baru. Simulasi *monte carlo* membentuk suatu model stokastik

dari kondisi aktual lalu membuat sampling percobaan dari model tersebut. Terdapat 4 langkah utama pada simulasi *monte carlo* sebagai berikut (Tersine : 1994):

1. Menentukan distribusi probabilitas dari variabel kunci. Variabel ini dapat berdistribusi *poisson*, *exponential*, atau distribusi empiris lainnya dari data historis.
2. Mengubah distribusi frekuensi menjadi distribusi probabilitas kumulatif. Langkah ini dapat memastikan satu nilai variabel hanya akan yang akan berhubungan dengan setiap nilai acak yang diberikan.
3. Membuat bilangan acak (*random*) dari distribusi probabilitas kumulatif untuk menentukan nilai variabel spesifik yang akan digunakan pada simulasi.
4. Melakukan simulasi dengan frekuensi simulasi yang sudah diatur sebelumnya.

2.4 Pengendalian Persediaan Probabilistik

Periodic Review System merupakan model persediaan produk dimana periode pemesanannya tetap, sedangkan jumlah produk yang dipesan berdasarkan dari perhitungan jumlah produk maksimum yang harus dipenuhi (Silver, Pyke, & Peterson, 1998).

2.4.1 Periodic Review, Order Point, Order-Up-to-Level (R,s,S) System

Metode ini merupakan perpaduan antara (s,S) dan (R,S). Pada hakikatnya metode ini menerapkan konsep bahwa pada setiap waktu (R) tingkat persediaan akan diperiksa. Jika posisi persediaan berada pada atau kurang dari *reorder point* (s) maka pemesanan akan dilakukan hingga ke tingkat persediaan maksimalnya. Jika posisi persediaan berada diatas (s), maka pemesanan tidak akan dilakukan hingga ke waktu pemeriksaan selanjutnya. Asumsi yang digunakan dalam model ini adalah:

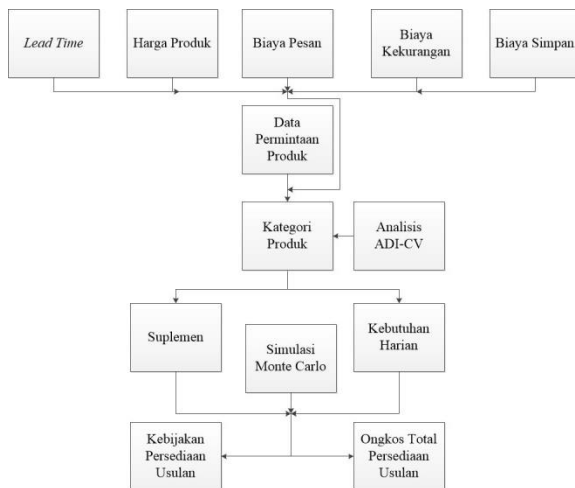
1. Interval pemeriksaan tingkat persediaan konstan terhadap kurun waktu (R).
2. Harga produk dan biaya biaya yang bersangkutan bersifat tetap selama periode penelitian
3. Data permintaan bersifat normal untuk pola permintaan *erratic* dan *poisson* untuk pola permintaan *lumpy*. (Arismawati, Ridwan, & Santosa, 2015)

Pada penelitian ini akan menggunakan *the revised power approximation*. Model ini dapat menentukan nilai dari dua parameter utama yaitu (s) dan (S). Notasi yang digunakan adalah sebagai berikut (Silver, Pyke, & Peterson, 1998):

R = *Interval Review* (10 bulan)
 L = *Lead Time*
 D = Total permintaan
 A = Biaya pemesanan
 v = Harga produk
 r = Biaya penyimpanan per periode
 B₃ = *Shortage cost*

3. METODOLOGI PENELITIAN

Model Konseptual merupakan rancangan terstruktur yang menggambarkan logika kerangka pemikiran yang digunakan peneliti untuk melakukan penelitian dalam memecahkan masalah dari permasalahan yang dihadapi. Model konseptual yang mendasari penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 4 Model Konseptual

Dari Gambar 1 Langkah langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut. Langkah pertama adalah menganalisa data produk yang terdistribusi. Langkah ini akan mempermudah peneliti dalam menemukan gejala serta akar masalah dari permasalahan yang terjadi. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji normalitas data distribusi produk menggunakan uji Kolmogrov-Smirnov untuk melihat data yang digunakan merupakan data deterministik, probabilistik, atau stokastik yang akan mempengaruhi pemilihan metode yang akan digunakan untuk penyelesaian masalah.

Langkah selanjutnya adalah mengelompokkan produk dari kategori kebutuhan harian dan suplemen menggunakan analisis ADI-CV untuk mengetahui pola permintaan dari setiap data permintaan produk yang diteliti Hasil analisis ini akan dijadikan salah satu masukan alasan pemilihan metode yang digunakan. Selain itu terdapat data-data lain yang menjadi masukan dalam penelitian ini diantaranya yaitu lead time, harga produk, biaya simpan, biaya pesan, dan biaya kekurangan.

4. PEMBAHASAN

4.1 Tahap Pengumpulan Data

Pada penelitian ini data yang dibutuhkan berupa data permintaan, data pembelian, lead time, biaya pesan, biaya simpan, dan biaya kekurangan produk kategori kebutuhan harian dan suplemen akan dikumpulkan. Data-data tersebut akan diolah sebagai masukan untuk perhitungan kebijakan persediaan menggunakan metode Periodic Review (R,s,S). Melalui perhitungan tersebut akan didapatkan hasil kebijakan persediaan usulan yang meliputi beberapa parameter diantaranya review interval (R), titik pemesanan ulang (s) dan tingkat persediaan maksimal (S). Hasil perhitungan tersebut yang akan meminimumkan biaya total persediaan.

1. Data Permintaan/Produk Terdistribusi
 Data ini dibutuhkan untuk mengetahui jumlah permintaan apotek serta barang yang didistribusikan oleh BM PT. XYZ ke seluruh apotek di kota Bandung.

Produk	Kategori	Demand									
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Oktr
NATURE SOFTCAP 180	Sup	843	4390	1720	2334	24480	8002	1904	1143	972	0
NATURE ADVANCE CAP 32	Sup	300	932	800	1025	1252	468	740	576	640	334
NEXCARE BANDAGE TATTOO WP COOL	KH	30	154	36	78	24	39	0	13	0	125

Gambar 5 Data Permintaan Produk

2. Data Persediaan Produk
 Data ini dibutuhkan untuk mengetahui jumlah persediaan yang dimiliki oleh BM PT. XYZ. Data ini dapat dijadikan indikator apakah persediaan yang dimiliki sesuai dengan permintaan, kurang dari permintaan, atau melebihi permintaan.
3. Data Harga Produk
 Data ini dibutuhkan untuk sebagai parameter dalam perhitungan menggunakan

periodic review. Selain itu data ini juga dapat dijadikan acuan nilai penyerapan dana dari setiap produk.

Produk	Kategori	Harga
NATURE SOFTCAP@160	Sup	Rp 860.00
NATUR-E ADVANCE CAP@32	Sup	Rp 1,887.00
NEXCARE BANDAGE TATTOO WP COOL	Sup	Rp 4,763.00

Gambar 6. Data Harga Produk

4. Data Biaya Pesan

Data ini merupakan data yang memuat biaya-biaya yang dibutuhkan untuk melakukan aktivitas pemesanan barang.

Komponen	Biaya	Penggunaan	Satuan	Biaya Pesan
Biaya Internet	Rp 40.00	10	Menit	Rp 400.00
Biaya Telepon	Rp 100.00	10	Menit	Rp 1,000.00
Kertas	Rp 60.00	2	Lembar	Rp 120.00
Tinta Printer	Rp 50.00	2	Lembar	Rp 100.00
Listrik Printer	Rp 1,467.28	0.0020	kWh	Rp 2.93
Listrik Komputer	Rp 1,467.28	0.0958	kWh	Rp 140.61
		Total		Rp 1,763.58

Gambar 7. Data Biaya Pesan

5. Data Biaya Simpan

Data ini merupakan data yang memuat biaya-biaya yang dihabiskan untuk melakukan aktivitas penyimpanan barang.

No	Komponen	Biaya
1	Biaya Listrik	Rp 8,839,628.36
2	Biaya Fasilitas	Rp 13,260,714.29
3	Biaya Pegawai	Rp 55,000,000.00
	Total	Rp 77,100,342.65
	Jumlah Produk	979941
	Biaya Simpan/pcs produk	Rp 78.68

Gambar 8. Data Biaya Simpan

6. Data Biaya Kekurangan Persediaan

Data ini merupakan data yang memuat biaya-biaya yang dihabiskan ketika terjadi kekurangan persediaan di gudang sehingga permintaan tidak dapat terpenuhi.

Produk	Kategori	Biaya Kekurangan
NATURE SOFTCAP@160	Sup	Rp 104.00
NATUR-E ADVANCE CAP@32	Sup	Rp 227.00
NEXCARE BANDAGE TATTOO WP COOL	KH	Rp 572.00

Gambar 9. Data Biaya Kekurangan Persediaan

7. Lead Time

Data ini merupakan data yang menunjukkan waktu yang dihabiskan saat dilakukan pemesanan barang. Waktu ini berlaku sejak pemesanan dilakukan sampai barang yang dipesan datang.

Produk	Kategori	Lead Time(hari)
NATURE SOFTCAP@160	Sup	1
NATUR-E ADVANCE CAP@32	Sup	1
NEXCARE BANDAGE TATTOO WP COOL	KH	1

Gambar 10. Data Lead Time

4.2 Uji Distribusi Data

Uji distribusi data merupakan tahapan yang dilakukan untuk mengetahui pola distribusi dari data yang digunakan dalam penelitian. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah data mengikuti pola distribusi normal atau distribusi lainnya. Pada pengujian ini akan menggunakan jenis uji *kolmogrov-smirnov* dengan menggunakan perangkat lunak *IBM SPSS Statistics 2.0*. Dari hasil pengujian ini didapatkan sebanyak 78 % produk berdistribusi normal dan 22 % berdistribusi *poisson*.

4.3 Analisis ADI-CV

Analisis ADI-CV merupakan sebuah analisis yang dilakukan untuk melihat pola dan karakteristik permintaan. Terdapat 2 parameter yang diukur dalam analisis ini yaitu *average demand interval* (ADI) dan *coefficient of variance* (CV). Parameter pertama berfungsi untuk mengetahui rentang ukuran permintaan rata rata periode tertentu. Analisis ini akan membagi produk kedalam 2 kategori yaitu *continuous* dan *intermittent*. Dimana produk kategori pertama memiliki karakteristik *fast moving* karena adanya permintaan atau pemakaian pada setiap periode waktu. Sedangkan untuk kategori kedua merupakan produk yang memiliki permintaan yang jarang setiap bulannya. Kategori ini selanjutnya akan diklasifikasikan kedalam 4 kelompok yaitu *lumpy demand*, *erratic demand*, *intermittent demand*, dan *slow moving*. Sebagai contoh perhitungan untuk produk NOURISH-E 400IU CAP@30 dengan permintaan sebagai berikut.

300	0	0	0	0	0	180	150	60	0
-----	---	---	---	---	---	-----	-----	----	---

Maka nilai ADI dari produk NOURISH-E 400IU CAP@30 adalah:

$$ADI = \frac{1+1+1}{4} = 0.75$$

Untuk melihat perhitungan dan pengelompokan dari produk akan dihitung sebagai berikut.

$$\varepsilon = \frac{4}{8} = 0.5$$

maka, nilai dari CV adalah

$$CV = \frac{\sqrt{\frac{(1-0)^2 + (1-0)^2 + (1-0)^2}{3}}}{0.5} = 1.534453$$

Dari hasil perhitungan diatas maka dapat disimpulkan bahwa produk NOURISH-E 400IU CAP@30 memiliki kategori *intermittent* dengan pola *erratic demand* karena memiliki nilai ADI <1.32 dan CV > 0.49. Dari seluruh produk yang dilakukan analisis, sebanyak 72% produk memiliki pola *lumpy demand*. Lalu sebanyak 24% memiliki pola *erratic demand* dan 4% pola *slow moving*

4.4 Simulasi Monte Carlo

Simulasi *monte carlo* merupakan salah satu jenis simulasi yang melibatkan penggunaan angka acak dan probabilitas untuk memecahkan masalah. Pada umumnya langkah-langkah dalam melakukan simulasi ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan distribusi probabilitas dari variabel kunci. Variabel ini dapat berdistribusi poisson, exponential, atau distribusi empiris lainnya dari data historis.

Tabel 1. Data Permintaan

	TREELAINS CO -Q-10 100MG@30
Januari	3
Februari	0
Maret	6
April	0
Mei	0
Juni	0
Juli	0
Agustus	0
September	0
Oktober	0

Terdapat 3 nilai permintaan pada data tersebut, yaitu permintaan dengan nilai 0,3, dan 6.

Tabel 2. Frekuensi Permintaan

Frekuensi (0)	8
Frekuensi (3)	1

Frekuensi (6)	1
---------------	---

Tabel 3. Distribusi Probabilitas

Distribusi Probabilitas	0.8
Distribusi Probabilitas	0.1
Distribusi Probabilitas	0.1

- 5 Mengubah distribusi frekuensi menjadi distribusi probabilitas kumulatif. Langkah ini dapat memastikan satu nilai variabel hanya akan yang akan berhubungan dengan setiap nilai acak yang diberikan.

Tabel 4. Distribusi Probabilitas Kumulatif

DP Kumulatif	0.8
DP Kumulatif	0.9
DP Kumulatif	1

- 6 Membuat bilangan acak (random) dari distribusi probabilitas kumulatif untuk menentukan nilai variabel spesifik yang akan digunakan pada simulasi.

Tabel 5. Interval Angka Random

Interval angka random (0)	0-0.8
Interval angka random (3)	0.81-0.9
Interval angka random (6)	0.91-1

4. Melakukan simulasi dengan frekuensi simulasi yang sudah diatur sebelumnya.

Tabel 6 Data Permintaan Hasil Simulasi

Bulan	Angka Acak	TREELAINS CO -Q-10 100MG@30
Januari	0.553888883	0
Feb	0.307535162	0
Mar	0.368739982	0
Apr	0.058380414	0
Mei	0.065416936	0
Jun	0.455187269	0
Jul	0.614214063	0
Agst	0.233289763	0
Sept	0.558044489	0
Okt	0.253165319	0

4.5 Perhitungan Biaya Aktual

Kebijakan persediaan pada BM PT XYZ dimulai dari interval pemeriksaan serta pemesanan yang konstan namun tidak diiringi dengan penetapan titik pemesanan ulang dan tingkat persediaan maksimal yang baku. Pada kondisi aktual, ketika tiba pada interval waktu pemeriksaan dan pemesanan, keputusan untuk melakukan pemesanan masih didasarkan secara subjektif dan intuisi staf gudang. Staf gudang dianggap dapat menentukan apakah kuantitas persediaan yang tersedia saat waktu pemeriksaan masih cukup atau perlu dilakukan pengisian ulang. Sehingga seringkali jumlah persediaan yang dimiliki tidak maksimal baik dalam ongkos total persediaan yang dihasilkan. Seringkalinya tingkat persediaan yang dimiliki tidak berdasarkan permintaan mengakibatkan ongkos persediaan yang semakin tinggi dan semakin lamanya aset perusahaan yang tidak mencair karena barang tidak bergerak. Perhitungan kondisi aktual pada perusahaan ini akan meliputi komponen biaya simpan, biaya pesan, dan biaya kekurangan serta ongkos total persediaan aktual. Berikut ini merupakan contoh perhitungan untuk produk NATUR E SOFTCAP@160.

Tabel 7. Ongkos Persediaan Kondisi Aktual

Produk	Ongkos Simpan	Ongkos Pesan	Ongkos Kekurangan	Ongkos Total
NATUR E SOFTCAP@160	Rp 2,574,677.06	Rp 28,216.78	-	Rp 2,602,893.84
NATUR-E ADVANCE CAP@32	Rp 334,698.58	Rp 35,270.98	-	Rp 369,969.55
NEXCARE BANDAGE TATTOO WP COOL	Rp 41,699.63	Rp 24,689.68	-	Rp 66,389.32
...
...
Total				Rp 93,614,214.48

4.6 Perhitungan Kondisi Usulan

Pada kondisi usulan akan dihitung menggunakan metode *Periodic Review* (R,s,S). Metode ini merupakan model persediaan yang memerhatikan tiga parameter yaitu interval pemesanan (R), titik pemesanan ulang (s), dan tingkat persediaan maksimum (S). Berikut ini merupakan perhitungan untuk produk NATUR E SOFTCAP@160 sebagai berikut.

1. Data Produk:

$$\begin{aligned}
 D &= 45802 \text{ Unit} \\
 s &= 7362.163 \\
 L &= 0.004166667 \text{ (1 hari/ 10 bulan)} \\
 h/r &= \text{Rp}78.68 \\
 A &= \text{Rp}1,763.55 \\
 B_3 &= \text{Rp}104.00 \\
 v &= \text{Rp}860.00 \\
 R &= 0.046667 \text{ (14 hari/10 bulan)}
 \end{aligned}$$

2. Perhitungan langkah 1, menghitung nilai Q_p dan S_p

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 1,30 \times (B_3^{0.494}) \times \left(\frac{A}{v \cdot r}\right)^{0.506} \times \\
 &\quad \left(1 + \frac{sR + L^2}{X_R^2}\right)^{0.016} \\
 Q_p &= 1,30 \times ((104)^{0.494}) \times \left(\frac{1763.55}{860 \times 78.68}\right)^{0.506} \times \\
 &\quad \left(1 + \frac{(7362.163)(0.046667) + (0.0041667)^2}{2137.427^2}\right)^{0.016} \\
 Q_p &= 390
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 z &= \sqrt{\frac{Q_p r}{\sigma_{R+L} B_3}} \\
 z &= \sqrt{\frac{(390)(78.68)}{(374.24)(104)}} \\
 z &= 0.191809546
 \end{aligned}$$

$$S_p = (0,973 \hat{X}_{R+L}) + (S_{R+L} \times \left(\frac{0,183}{z}\right) + 1,603 - 2,192z)$$

$$\begin{aligned}
 S_p &= (0,973 (2328.268) + (374.24 \times \\
 &\quad \left(\frac{0,183}{0.191809546} + 1.603 - 2.192 \right. \\
 &\quad \left. (0.191809546) \right)
 \end{aligned}$$

$$S_p = 2863$$

3. Langkah 2,

$$\begin{aligned}
 \frac{Q_p}{\hat{X}_R} &> 1.5 \\
 \frac{390}{2137.427} &< 1.5
 \end{aligned}$$

Karena $\frac{Q_p}{\hat{X}_R} > 1.5$ tidak terpenuhi maka akan dilanjutkan ke Langkah 3.

4. Langkah 3, hitung S_0

$$P_{u>}(k) = \frac{r}{B_3+r}$$

$$P_{u>}(k) = \frac{78.68}{104+78.68} = 1.83$$

$$S_0 = \hat{X}_{R+L} + k\sigma_{R+L}$$

$$S_0 = 2328.268 + (1.83)(374.24)$$

$$S_0 = 3014$$

5. Sehingga s dan S dapat dinyatakan dengan,

$$s = \text{minimum } \{s_p, S_0\}$$

$$s = \text{minimum } \{2863, 3014\}$$

$$s = 2863$$

$$S = \text{minimum } \{s_p + Q_p, S_0\}$$

$$S = \text{minimum } \{2863 + 390, 3014\}$$

$$S = 3014$$

Produk	R	s	S
NATUR E SOFTCAP@160	14	2863	3014
NATUR-E ADVANCE CAP@32	14	366	395
NEXCARE BANDAGE TATTOO WP COOL	14	29	33

4.7 Perhitungan Rencana Pemesanan Dengan TPOP

Setelah parameter usulan diketahui, selanjutnya akan dibuat perencanaan pemesanan produk dengan menggunakan TPOP. TPOP dapat memberikan gambaran untuk jumlah inventori awal, inventori akhir, dan kebutuhan bersih, dan kebutuhan yang harus di pesan pada setiap periode.

Tabel 8 Parameter Persediaan Kondisi Usulan

Item: NATUR E SOFTCAP@160																				
L	SS	PERIODE																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
GR	2863	848	0	4390	0	1720	0	2334	0	24480	0	8002	0	1904	0	1148	0	976	0	0
SR	3014																			
POH	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014	3014
NR		848	0	4390	0	1720	0	2334	0	24480	0	8002	0	1904	0	1148	0	976	0	0
PORe		848	0	4390	0	1720	0	2334	0	24480	0	8002	0	1904	0	1148	0	976	0	0
PORI		848	0	4390	0	1720	0	2334	0	24480	0	8002	0	1904	0	1148	0	976	0	0

Gambar 11. Time Phased Order Point (TPOP)

4.8 Perhitungan Biaya Usulan

Biaya usulan akan dihitung berdasarkan parameter parameter yang dihasilkan dari metode *Periodic Review* (R,s,S) serta kuantitas yang dihasilkan dari perhitungan TPOP.

Tabel 9. Ongkos Persediaan Kondisi Usulan

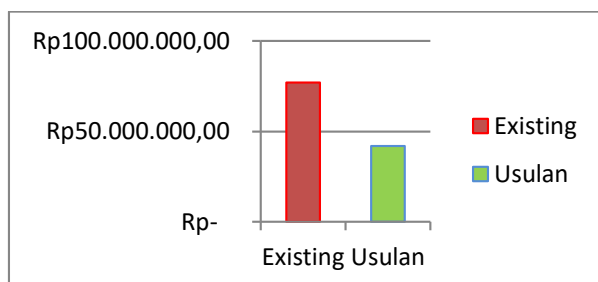
Produk	Ongkos Simpan	Ongkos Pesan	Ongkos Kekurangan	Ongkos Total
NATUR E SOFTCAP@ 160	Rp 2,489,940. 26	Rp 15,871. 94	Rp - 0	Rp 2,505,812.2 0

NATUR-E ADVANCE CAP@32	Rp 326,358.6 5	Rp 17,635. 49	Rp -	Rp 343,994.14
NEXCARE BANDAGE TATTOO WP COOL	Rp 27,301.46	Rp 14,108. 39	Rp -	Rp 41,409.85
...
...
Total				Rp 50,785,525. 02

5. ANALISIS

5.1 Analisis Perbandingan Biaya Persediaan Aktual dan Usulan

Ongkos simpan merupakan sejumlah nilai yang harus dibayarkan dalam aktivitas penyimpanan suatu barang. Ongkos simpan ini akan sangat bergantung terhadap jumlah persediaan yang disimpan dan biaya simpan setiap produknya. Pada penelitian ini ongkos simpan dihitung pada kondisi aktual. Kemudian ongkos simpan akan dihitung kembali setelah perhitungan menggunakan metode *periodic review* (R,s,S) sehingga menghasilkan ongkos simpan usulan. Pada kondisi usulan terjadi penurunan ongkos simpan sebesar 46 %. Ongkos simpan aktual sebesar Rp77,100,342.65 sedangkan pada kondisi usulan berkurang menjadi Rp41,856,676.97.



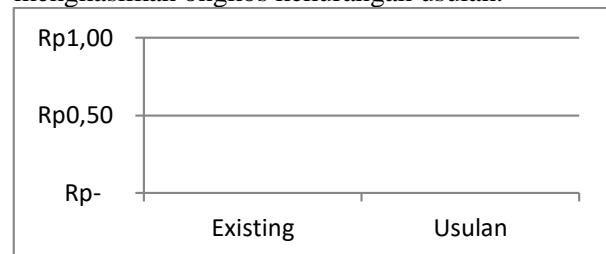
Gambar 12. Perbandingan Biaya Simpan

Sedangkan ongkos pesan merupakan sejumlah nilai yang harus dibayarkan untuk melakukan aktivitas pemesanan. Ongkos pesan ini akan sangat bergantung terhadap frekuensi pemesanan dan fasilitas yang digunakan dalam melakukan pemesanan. Pada penelitian ini ongkos pesan dihitung pada kondisi aktual. Kemudian ongkos pesan akan dihitung kembali setelah perhitungan menggunakan metode *periodic review* (R,s,S) sehingga menghasilkan ongkos pesan usulan. Pada kondisi usulan terjadi penurunan ongkos pesan sebesar 46%. ongkos pesan aktual sebesar Rp16,513,871.84 sedangkan pada kondisi usulan berkurang menjadi Rp8,928,848.05.



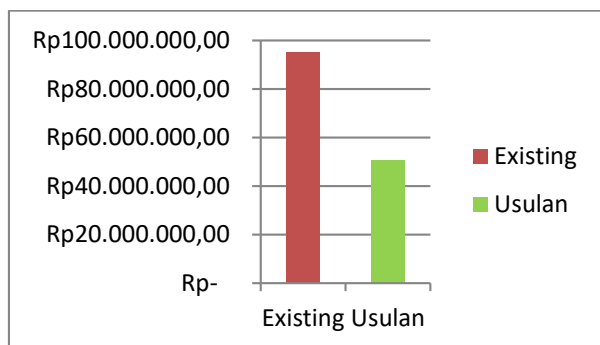
Gambar 13. Perbandingan Biaya Pesan

Ongkos kekurangan merupakan nilai yang dihabiskan saat jumlah persediaan tidak mampu memenuhi permintaan. Pada kondisi aktual ongkos kekurangan yang terjadi diambil dari keuntungan yang hilang disaat adanya permintaan yang tidak terpenuhi. Pada penelitian ini ongkos kekurangan dihitung pada kondisi aktual. Kemudian ongkos kekurangan akan dihitung kembali setelah perhitungan menggunakan metode *periodic review* (R,s,S) sehingga menghasilkan ongkos kekurangan usulan.



Gambar 14. Perbandingan Biaya Kekurangan

Ongkos kekurangan ini terjadi saat persediaan barang tidak mencukupi jumlah permintaan pada saat waktu ancap ancap pengisian barang. Pada kondisi aktual, terjadi kondisi *overstock* sehingga persediaan yang dimiliki melebihi jumlah permintaan sehingga tidak menimbulkan biaya kekurangan. Begitupun pada kondisi usulan tidak timbul ongkos kekurangan karena setiap produk telah dihitung *reorder point* (s) dan *maximum inventory level* (S) sehingga jumlah produk yang dimiliki berada pada kuantitas yang tepat untuk memenuhi permintaan namun tetap menimbulkan ongkos persediaan yang lebih rendah dari kondisi aktual. Dari ketiga komponen biaya tersebut maka dapat dihitung ongkos total persediaan usulan. Ongkos total persediaan merupakan semua biaya biaya yang dihasilkan dari pengelolaan persediaan. Pada kondisi aktual ongkos total persediaan didapatkan dari penjumlahan ongkos simpan, ongkos pesan, dan ongkos kekurangan. Kemudian ongkos total persediaan akan dihitung kembali setelah perhitungan menggunakan metode *periodic review* (R,s,S) sehingga menghasilkan ongkos simpan, ongkos pesan, dan ongkos kekurangan usulan.



Gambar 15. Perbandingan Ongkos Total Persediaan

Dapat dilihat bahwa ongkos total persediaan yang ditimbulkan menjadi lebih rendah. Penurunan ongkos total persediaan aktual ke ongkos total persediaan usulan sebesar 46%. Penurunan ini disebabkan oleh turunya ketiga komponen ongkos yang menjadi penjumlahan untuk ongkos total persediaan yaitu ongkos simpan, ongkos pesan dan ongkos kekurangan. Pada ongkos simpan usulan terjadi penghematan sebesar 46% dari kondisi aktual. Pada ongkos pesan usulan terjadi penghematan sebesar 46% dari kondisi usulan. Selain itu pada ongkos kekurangan mengalami penurunan sebesar 100%. Penghematan ini terjadi karena salah satu manfaat dari pengendalian persediaan menggunakan *periodic review* (R,s,S) adalah membuat tingkat persediaan barang terkendali pada setiap interval pemeriksaan. Selain itu metode ini juga membuat proses pengisian ulang lebih efektif dan efisien karena hanya dilakukan dalam interval pemeriksaan dan ketika posisi persediaan berada pada titik pemesanan ulang (s) atau dibawahnya sehingga biaya pesan dapat ditekan lebih rendah. Penghematan ketiga komponen biaya tersebut secara langsung mempengaruhi ongkos total persediaan usulan. Maka hasil penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan oleh perusahaan yang bersangkutan untuk diterapkan. Penghematan ini merupakan perubahan yang positif bagi perusahaan karena dapat menghemat biaya yang perlu dikeluarkan untuk mengelola persediaan yang dimiliki untuk memenuhi permintaan.

6. KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian dan hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dari hasil perhitungan, didapatkan usulan kebijakan persediaan perbaikan dengan menggunakan metode *periodic review* (R,s,S)

yang meliputi 3 buah parameter yaitu *review interval* (R), *reorder point* (s), dan *maximum level inventory* (S). Hasil penelitian yang diberikan berlaku untuk 1036 *stock keeping unit* (SKU) produk kategori suplemen dan kebutuhan harian yang dmenjadi objek penelitian.

2. Usulan kebijakan persediaan usulan hasil penelitian ini dapat memberikan ongkos total persediaan sebesar Rp50,785,525.02. Dengan ini maka usulan kebijakan persediaan usulan dapat memberikan penghematan sebesar Rp44,312,425.47 atau 47 % dari ongkos total persediaan pada kondisi aktual.

7. DAFTAR PUSTAKA

- A.A. Ghobbar, C. F. (2002). Sources of Intermittent Demand for Aircraft Spare Parts Within Airline Operations. *Journal of Air Transport Management*, 221-231.
- Adhi Putra Mahardika, M. N. (2015). Pengendalian Persediaan untuk Mengurangi Biaya Total Persediaan dengan Pendekatan Metode Periodic Review (R,s,S) Power Approximation pada Suku Cadang Consumable (Studi Kasus : Job Pertamina Talisman Jambi Merang). *Jurnal rekayasa Sistem Industri*, Vol.4, No.1.
- Arismawati, P., Ridwan, A. Y., & Santosa, B. (2015). Perencanaan Kebijakan Persediaan Untuk Meminimasi Total Biaya Persediaan dengan Pendekatan Metode Periodic Review (R,s,S) pada Part Aksesoris. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*.
- Bahagia, S. N. (2006). *Sistem Inventori*. Bandung: ITB.
- M. Zied Babai, A. A. (2010). On The Empirical Performance of (T,s,S) Heuristics. *European Journal of Operational Research*, 466-472.
- Merdalina, Y., Ridwan, A. Y., & Santosa, B. (2016). Penentuan Kebijakan Persediaan Untuk Mengurangi Biaya Total Persediaan dengan Menggunakan Metode Periodic Review (R,s,S) System dan Periodic Review (R,S) System Terhadap Stock Pelumas pada PT. NYZ Ujungberung.
- Pulungan, M. H., Sukardi, & Rofida, S. (2001). Pengendalian Persediaan Bahan dengan Model P dan Q Pada Kegiatan Produksi

- Camilan Di Perusahaan Camilan Tradisional Malang. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 58-73.
- Sanni, S. S., & Chigbu, P. E. (2017). Optimal Replenishment Policy For Items With Three-Parameter Weibull Deterioration, Stock-Level Dependent Demand And Partial Backlogging. *Yugoslav Journal of Operational Research*, 1-15.
- Setyaningsih, S., & Basri, M. H. (2013). Comparison Continuous and Periodic Review Policy. *International Journal of Innovation, Management and Technology*, Vol 2 No 4.
- Silver, E., Pyke, D., & Peterson, R. (1998). *Inventory Management and Production Planning and Scheduling*. United States: John Wiley & Sons.
- Tersine, R. J. (1994). *Principle of Inventory and Materials Management*. New Jersey: Prentice-Hall International, Inc .
- Wang, F., & Xia, L. X. (2015). Evaluation and Selection of Periodic Inventory Review Policy for Irregular Demand: A Case Study. *IEEE*.

